

## Teknik Budidaya Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) secara intensif di UD. Lumiti Desa Awen, Jembrana, Bali

Ni Nyoman Widiastiti<sup>1</sup>, I Made Dwi Mertha Adnyana<sup>2\*</sup>, Setiadi M Noor<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Budi Daya Ikan, Politeknik Kelautan dan Perikanan Jembrana, Jl. Desa Pengembangan, Kecamatan Negara, Kabupaten Jembrana, 82218, Indonesia

<sup>2</sup> Departemen Biologi, Fakultas Teknologi Informasi dan Sains, Universitas Hindu Indonesia, Jl. Sangalangit, Tembau, Penatih, Denpasar Timur, Kota Denpasar, 80238, Indonesia.

<sup>3</sup> Departemen Pemanfaatan Sumber Daya Perikanan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, IPB University, Jl. Agathis Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680, Indonesia

\* Email Korespondensi: dwikmertha13@gmail.com, Universitas Hindu Indonesia, Jl. Sangalangit, Tembau, Penatih, Denpasar Timur, Kota Denpasar, 80238, Indonesia.

**Abstrak.** Berbagai kelompok masyarakat termasuk petani di UD. Lumiti, Desa Awen telah melakukan budidaya udang vaname. Permintaan yang tinggi akan udang vaname menjadikan proyeksi kebutuhan mengalami peningkatan signifikan. Dalam proses budidaya yang baik diperlukan teknik yang sesuai guna menghasilkan produk yang sesuai dengan harapan konsumen. Tujuan penelitian ini untuk mengidentifikasi teknik budidaya udang vaname (*L. vannamei*) di UD. Lumiti, Desa Awen, Kabupaten Jembrana, Bali. Desain penelitian deskriptif kualitatif dengan pendekatan observasional. Data dikumpulkan menggunakan wawancara terarah dan observasi secara langsung selama bulan April 2021. Data dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian diperoleh teknik budidaya udang vaname tergolong sudah baik dan telah memenuhi standar operasional dalam pengelolaannya meliputi persiapan wadah, pembersihan tambak, pengeringan terpal, persiapan air media, penebaran benur, pengelolaan air media, manajemen pakan, panen, dan pascapanen. Sistem budidaya dilakukan secara intensif. Temuan menunjukkan terdapat empat petak tambak dengan padat tebar yang berbeda disetiap petak tambak, jenis tambak HDPE dengan sistem pengairan menggunakan pipa, air berasal dari sumur bor, bersifat alkali serta menggunakan sistem sirkulasi, pemberian pakan dilakukan dengan jumlah berbeda bergantung kapasitas dan kepadatan tebar, serta tingkat kelangsungan hidup (SR) mencapai 65%. Teknik budidaya udang vaname di UD. Lumiti perlu ditingkatkan dalam hal sarana prasarana, ketersediaan alat budidaya dan kualitas SDM guna meningkatkan kapasitas produksi dan kualitas produk.

**Kata kunci :** *Budidaya perikanan; udang vaname; produk perikanan; sistem intensif.*

### Pendahuluan

Kegiatan budidaya udang telah dilakukan oleh berbagai kalangan masyarakat terutama petambak yang memiliki bisnis pembenihan dan pembesaran. Di Jembrana, Bali kegiatan budidaya udang mengalami peningkatan signifikan, selain berpacu pada kebutuhan masyarakat untuk konsumsi, kegiatan budidaya dilakukan untuk memenuhi ketersediaan bibit yang selanjutnya dapat diperjualbelikan kepada petambak lainnya (Mahfud et al., 2022; Rakhmanda et al., 2021). Spesies yang banyak di budidayakan adalah udang vaname (*Litopenaeus vannamei*), hal ini dikarenakan selain memiliki nilai ekonomis yang tinggi udang ini mudah untuk di budidayakan dan tidak memerlukan area yang luas dalam proses pembibitan dan pembesarannya (Martini et al., 2015).

Sejumlah penelitian menyebutkan udang vaname (*L. vannamei*) lebih banyak memiliki keunggulan dan keuntungan dibandingkan dengan udang windu (*P. monodon*) dan udang putih (*P. merguensis*) dalam hal produktivitas dan keberlanjutannya (Pratiwi et al., 2022). Lebih lanjut, udang vaname dipilih sebagai pilihan alternatif karena cara budidaya yang tidak memerlukan keahlian khusus (Cahyanurani & Hariri, 2021), responsif terhadap pakan (Renitasari & Saridu, 2021; Truong et al., 2020), mampu bertahan hidup dengan lingkungan yang cukup ekstrim (Ritonga et al., 2021; Susilowati et al., 2014) serta tahan terhadap serangan penyakit akibat jamur dan parasit (Jarir et al., 2020).

Adanya peningkatan permintaan dari berbagai kalangan masyarakat menjadikan pembudidaya meningkatkan berbagai komponen guna menghasilkan udang dengan kapasitas yang tinggi dan sesuai dengan harapan (Cahyanurani & Dowansiba, 2022; Suryadi et al., 2021). Pengembangan budidaya udang di kalangan petambak umumnya dilakukan dengan metode sederhana menggunakan teknologi intensif maupun super intensif (Ghufron et al., 2018; Martini et al., 2015; Rakhmanda et al., 2021). Salah satu tambak yang menggunakan sistem intensif dalam membudidayakan udang vaname yakni UD. Lumiti yang berada di Desa Awen. Dalam setiap

tahunnya, UD Lumiti mampu meningkatkan kapasitas hasil panen udang vaname (*L. vannamei*) dengan cara meningkatkan padat tebar pada setiap kolam serta mengoptimalkan teknik budidaya yang dilakukan guna meningkatkan jumlah hasil panen. Tujuan dilakukan penelitian ini untuk mengidentifikasi teknik budidaya udang vaname (*L. vannamei*) di UD. Lumiti, Desa Awen, Kabupaten Jembrana, Bali. Hasil ini diharapkan dapat digunakan untuk referensi bagi pembudidaya udang pemula dalam hal manajemen pengelolaan tambak dan budidaya udang vaname (*L. vannamei*).

## Bahan dan Metode

Penelitian ini menggunakan desain deskriptif kualitatif dengan pendekatan observasional (Darwin et al., 2021). Pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung dan wawancara mendalam terhadap responden yang dipilih secara *purposive sampling*. Kriteria pemilihan responden meliputi: (1) karyawan yang telah bekerja minimal 2 tahun di UD. Lumiti, (2) memiliki pengetahuan mendalam tentang teknik budidaya udang vaname, dan (3) terlibat langsung dalam proses produksi. Total responden yang diwawancarai berjumlah 3 orang, terdiri dari 1 karyawan pendamping tambak, 2 pimpinan UD. Lumiti berasal dari divisi pengelolaan budidaya dan pemilik tambak UD. Lumiti. Penelitian dilaksanakan selama satu bulan, yaitu pada April 2021. Pemilihan durasi ini didasarkan pada pertimbangan bahwa satu siklus produksi udang vaname di UD. Lumiti berlangsung selama 100-120 hari, sehingga periode satu bulan dianggap cukup representatif untuk mengamati berbagai tahapan kritis dalam proses budidaya, mulai dari persiapan tambak hingga panen. Selain itu, pelaksanaan praktik kerja lapangan ini berlangsung selama periode ini dengan mengamati proses budidaya secara komprehensif.

Data yang dikumpulkan mencakup teknik persiapan wadah, persiapan air, penebaran benur, pengelolaan air media, penentuan masa panen dan proses pemanenan, pascapanen, serta karakteristik pembesaran udang vaname berdasarkan manajemen pakan. Instrumen penelitian yang digunakan meliputi lembar observasi terstruktur, pedoman wawancara, dan kamera gawai untuk dokumentasi visual. Analisis data dilakukan secara deskriptif kualitatif, dengan tahapan meliputi reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil analisis disajikan dalam bentuk tabel, gambar, dan narasi untuk memberikan gambaran komprehensif tentang teknik budidaya udang vaname secara intensif di UD. Lumiti (Adnyana, 2021).

## Hasil dan Pembahasan

### Keadaan umum unit usaha di UD. Lumiti

UD. Lumiti berlokasi di Desa Awen, Kecamatan Negara, Kabupaten Jembrana yang merupakan salah satu tempat budidaya udang vaname secara intensif dan diketuai oleh Bapak Teguh Adiwiyanto. Lahan yang digunakan untuk budidaya udang vaname seluas 4500 m<sup>2</sup> yang terbagi menjadi 4 tambak dengan ukuran 1200 m<sup>2</sup>. Pada proses pengelolaan terdapat tenaga kerja sebanyak 2 orang dengan sumber modal seluruhnya bersifat pribadi. Dalam sejarahnya, UD. Lumiti berdiri pada tahun 2018 dan telah melewati siklus ke tujuh dalam pengembangan usaha dan mengalami peningkatan kapasitas produksi udang vaname. Karakteristik lokasi penelitian cukup strategis dan telah menjauhi pemukiman sehingga tidak mengganggu aktivitas pemukiman dan masyarakat setempat. Karakteristik lokasi penelitian disajikan pada gambar 1.



Gambar 1. Karakteristik unit usaha di UD. Lumiti (Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2021)

### Teknik pembesaran udang vaname (*L. vannamei*) di UD. Lumiti secara intensif

Komoditas usaha perikanan di Indonesia telah mengalami kemajuan dari waktu ke waktu. Hal ini terlihat dari tingginya revitalisasi model budidaya yang ramah lingkungan serta mengedepankan aspek keberlanjutan. Budidaya udang vaname di UD. Lumiti tergolong kedalam *coastal aquaculture*, hal ini terlihat dari penggunaan sumber air untuk mengairi kolam dan budidaya udang berasal dari air payau. Udang vaname (*L. vannamei*) yang merupakan spesies unggulan Indonesia saat ini untuk menggantikan udang windu yang telah mengalami penurunan produksi dari tahun ke tahun. Dalam proses budidaya udang vaname terdapat berbagai metode yang digunakan salah satunya sistem budidaya secara intensif. Kotiya and Vadher (2021) menjelaskan sistem budidaya intensif merupakan model budidaya yang memanfaatkan lahan seminimum mungkin dengan kepadatan tebar benih yang tinggi disertai dengan pemberian pakan alami, adanya pakan tambahan, biota budidaya bergantung pada pakan yang diberikan termasuk input produksi berfokus pada peningkatan produktivitas hasil budidaya. Pada UD. Lumiti, budidaya udang vaname dilakukan dengan mengedepankan aspek – aspek khusus yang mampu mempengaruhi hasil yang diharapkan. Pada temuan ini telah dilakukan identifikasi berkaitan dengan teknik budidaya udang vaname secara intensif yang diuraikan sebagai berikut.

#### Persiapan wadah

Pada tahap persiapan wadah dilakukan pembersihan tambak setelah kegiatan panen dilakukan. Kegiatan pembersihan dilakukan agar sisa kotoran udang, pakan, bahan organik, serta kerak yang masih menempel di petakan tambak, kincir, pipa *central drain* bersih Kembali sebelum digunakan. Kegiatan pembersihan tambak bertujuan untuk mencegah kontaminasi dan organisme pengganggu lainnya. Pembersihan tambak di UD. Lumiti dilakukan dengan proses pengeluaran sisa kotoran melalui *central drain* menggunakan air dan sapu ijuk. Untuk pembilasan pada pembersihan tambak ini dilakukan sterilisasi menggunakan kaporit. Setelah kaporit dituangkan ke dalam tambak, tahap selanjutnya dilakukan sterilisasi selama  $\pm$  3-7 hari sehingga terhindar dari kontaminasi. Pada tahap selanjutnya, pengeringan tambak dilakukan selama 7 hari yang bertujuan membunuh patogen dan organisme pengganggu yang terdapat pada kolam. Persiapan wadah budidaya membutuhkan waktu 10 hari sejak awal dilakukan pembersihan hingga kolam budidaya siap digunakan. Dalam proses persiapan wadah, UD. Lumiti menggunakan jenis tambak HDPE sehingga, dalam proses pengeringannya dapat berjalan lebih cepat dibandingkan dengan tambak lain yang proses pengeringannya mencapai 1-2 minggu (sesuai standar operasional). Proses pengeringan ini memastikan bahwa tambak terpal dalam keadaan kering dan terbebas dari gangguan organisme. Pengeringan tambak disesuaikan dengan cuaca dan atau kondisi tambak pada siklus sebelumnya. Umumnya proses pengeringan dilakukan  $\pm$  1-2 minggu akan tetapi apabila cuaca mendukung atau terik maka proses pengeringan dapat dilakukan  $\pm$  3 - 4 hari. Jika panen sebelumnya terdapat kendala seperti penyakit *White Spot Syndrome* (WS) maka pengeringan tambak dipercepat. Cuaca yang sangat panas menjadikan proses pengeringan lebih singkat dengan hasil yang lebih baik dikarenakan cahaya matahari mampu mengentaskan patogen pengganggu (Cahyanurani & Dowansiba, 2022; Suryadi et al., 2021; Yunarty et al., 2022).

#### Persiapan air dan penebaran benur

Pada proses persiapan air dilakukan pemantauan kualitas dan kondisi air sebaik mungkin (Wyasena et al., 2022). Air yang digunakan untuk budidaya adalah air payau yang berasal dari sumur bor. Air dinyatakan payau ditinjau dari sifat fisik dan kimianya, dengan ciri- ciri berwarna air kekuningan, rasa air asin, salinitas air mencapai 10-18 ppt (Cahyanurani & Hariri, 2021). Guna menjamin kualitas air dalam kondisi baik dilakukan penuangan kaporit kedalam petak kolam. Kaporit tersebut di larutkan dengan air dan kemudian tuangkan keliling petakan secara merata, selanjutnya diamkan selama 1 hari dengan yang bertujuan untuk membunuh bakteri atau organisme yang terdapat di dalam air (Renitasari & Saridu, 2021; Yunarty et al., 2022). Apabila air telah memenuhi standar selanjutnya dilakukan penebaran benur. Benur yang digunakan oleh UD. Lumiti berasal dari Singaraja/Benur 88 yang merupakan benur dengan PL 9-10. Sebelum benur ditebar dilakukan penghitungan benih dan kualitas benih yang baik sehingga memperoleh benur yang memiliki kualitas tinggi. Ghufroon et al. (2018) menjelaskan kriteria benur yang baik dan siap ditebar yakni berwarna tubuh transparan, panjang benih 9-10 mm serta ukuran benih seragam. Selanjutnya sebelum benur ditebar di petakan tambak, dilakukan penyesuaian suhu (aklimatisasi).

Benur diaklimatisasi dengan cara mengapungkan kantong yang berisi benur di tambak dan menyiram dengan cara perlahan. Waktu aklimatisasi dilakukan sekitar 30 menit hingga 1 jam agar benur dapat melakukan adaptasi dengan suhu air pada kolam atau petakan yang digunakan. Proses aklimatisasi yakni upaya penyesuaian fisiologis atau adaptasi terhadap suatu lingkungan baru yang akan ditempati (Chethurajupalli & Tambireddy, 2022; Purnamasari et al., 2017). Aklimatisasi dilakukan guna meningkatkan taraf hidup benur serta menghindari syok yang



dihasilkan dari pemindahan lingkungan (Pratiwi et al., 2022; Ritonga et al., 2021). Waktu tebar benur dilakukan pada sore hari, hal ini dikarenakan suhu air tidak panas serta telah mengalami peredaman panas pada air sehingga benur tidak mudah mati. Selain itu, penebaran berlangsung pada sore menuju malam hari digunakan untuk menjamin stabilitas air sesuai dengan yang diharapkan oleh udang yang di budidayakan dan suhu sudah mengalami penurunan. Suhu air yang panas mengakibatkan udang mengalami kematian. Penebaran benur udang vaname dilakukan dengan cara menyebarkan bibit atau benih benur dari udang vaname ke dalam tambak terpal HDPE (*High Density Polyethylene*) secara perlahan, kantong benur didekatkan pada air tambak dan secara perlahan benur udang vaname dibiarkan sampai keluar dengan sendirinya agar benur udang vaname tidak stress dan syok.

#### *Pengelolaan air media*

Pada proses budidaya udang secara intensif pengelolaan air media menjadi penting untuk menjamin taraf hidup udang yang lebih lama dan produktivitas udang dapat terpenuhi. Pada proses pengelolaan air media terdapat pergantian air dengan menerapkan sistem sirkulasi. Sirkulasi yang baik dan cukup akan mampu menghasilkan daya tahan hidup yang lebih tinggi pada udang vaname (Ruvalcaba-Márquez et al., 2021). Sistem ini juga digunakan untuk mengelola dan memurnikan air yang sudah digunakan untuk budidaya udang vaname selanjutnya. Kualitas air yang baik, serta kebersihan terjaga menjadikan udang terhindar dari infeksi patogen atau organisme pengganggu lainnya (Rafiqie, 2021; Ritonga et al., 2021; Rusdy et al., 2021). Dalam proses pemurnian air tersebut dilakukan proses filtrasi dengan menggunakan alat yang telah dirancang untuk memisahkan antara kotoran air sebelumnya dengan air yang telah bersih. Proses tersebut melalui sistem sirkulasi yang terdapat pada alat filtrasi tersebut. Sirkulasi diterapkan oleh pengelola untuk menghemat penggunaan air dengan tetap menjaga kebersihan dan sterilisasi dari air tersebut. Pengelolaan air media dilakukan dengan filtrasi air secara berulang hal ini dilakukan melalui proses penyiponan setelah udang berusia 30 hari. Proses tersebut dilaksanakan setiap 4 hari sekali dengan menggunakan pipa dan atau selang untuk mengeluarkan kotoran udang. Dalam penyiponan ini dilakukan penyedotan endapan dari kotoran udang, sisa pakan dan feses udang sehingga tidak terurai menjadi zat beracun. Endapan pakan dan kotoran udang apabila tidak dikeluarkan akan meningkatkan senyawa toksik yang berimplikasi pada penurunan taraf hidup udang (Supriatna et al., 2020b). Pada tahap ini terdapat pemupukan air menggunakan pupuk *nitrogen phospor dan kalium* (NPK) yang dilaksanakan tergantung pada kondisi atau cuaca. Pengelolaan air media dan proses pemupukan disajikan pada gambar 2.



Gambar 2. Pengelolaan air media dan pemupukan di petak tambak pada UD. Lumiti. Keterangan: (a) proses penyaringan air dan penyiponan; (b) penebaran pupuk NPK (Sumber: Dokumentasi pribadi, 2021).  
*Manajemen pakan*

Selain meningkatkan kualitas lingkungan, manajemen pakan menjadi pokok utama dalam budidaya udang secara intensif. Keberhasilan budidaya udang vaname bergantung pada kondisi pakan, jenis pakan alami, jumlah pemberian dan kondisi udang. Manajemen pakan yang dilakukan dalam budidaya udang vaname di UD. Lumiti sangat di kontrol secara ketat dan terukur guna menghasilkan udang yang sesuai dengan harapan. Hasil amatan menunjukkan dalam pembesaran udang vaname di UD Lumiti terdapat kriteria yang diperhatikan yakni keasaman air (pH), waktu pemberian pakan dalam sehari, nilai *Dissolved oxygen* (DO), suhu, luas petakan tambak, populasi udang dalam petakan dan jenis pakan yang diberikan. Pada tabel 1 disajikan karakteristik manajemen pakan dalam pembesaran udang vaname sedangkan pembuatan pakan dan pemberian pakan disajikan pada Gambar 3.

Tabel 1. Karakteristik manajemen pakan pada pembesaran udang vaname di UD. Lumiti

Variabel	Karakteristik Tambak			
	Tambak A	Tambak B	Tambak C	Tambak D
<b>pH (<i>Power of Hydrogen</i>)</b>	8	8	8	8
<b>Pemberian Pakan (WITA)</b>				
Pagi (06.00)	7,6 kg	5,6 kg	3,3 kg	3,6 kg
Pagi (10.00)	7,6 kg	5,6 kg	3,3 kg	3,6 kg
Siang (14.00)	7,6 kg	5,6 kg	3,3 kg	3,6 kg
Sore (18.00)	7,6 kg	5,6 kg	3,3 kg	3,6 kg
<b><i>Dissolved Oxygen</i> (ppm)</b>	8,0 ppm	7,8 ppm	7,9 ppm	7,6 ppm
<b>Suhu (°C)</b>	28,2°C	29,0°C	28,3°C	29,1°C
<b>Luas Tambak (m<sup>2</sup>)</b>	1.000m <sup>2</sup>	1.250 m <sup>2</sup>	1.000m <sup>2</sup>	1.250 m <sup>2</sup>
<b>Populasi Udang (ekor/m<sup>2</sup>)</b>	1000 ekor/ m <sup>2</sup>	1500 ekor/ m <sup>2</sup>	1000 ekor/ m <sup>2</sup>	1500 ekor/ m <sup>2</sup>
<b>Jenis Pakan (kg)</b>	SGH (2,5 kg) + PV (2,5 kg)	SGH (2,5 kg) + PV (2,9 kg)	SGH (2,5 kg) + PV (1 kg)	SGH (2,5 kg) + PV (1,1 kg)

Sumber: Hasil observasi (2021).



Gambar 3. Pembuatan dan pemberian pakan udang vaname. Keterangan: (a) Persiapan pakan; (b) penimbangan pakan; (c) pengadukan pakan dengan molase; (d) pemberian pakan. (Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2021).

Karakteristik manajemen pakan dalam pembesaran udang vaname di UD. Lumiti ditinjau dari variabel pH diperoleh pH pada tambak A, B, C dan D memiliki nilai konstan yakni 8. Hal ini mengindikasikan bahwa pH dalam pembesaran udang vaname (*L. vannamei*) termasuk kedalam kategori basa (Alkali). Dalam proses pembesaran udang vaname pH atau keasaman air harus optimum, dan tidak dalam kondisi asam. Hal ini serupa dengan penelitian Supriatna et al. (2020b) yang menyatakan kisaran pH 7-8 dapat mendukung keberlanjutan usaha budidaya tambak udang vaname. Nilai pH yang optimal untuk budidaya udang vaname berkisar antara 7,0-8,5 (Hernández et al., 2011a). Menurut penelitian Burford and Lorenzen (2004), udang berkembang secara maksimal dalam kisaran pH ini. Tinggi rendahnya tingkat nafsu makan udang dan reaksi kimia dalam air dipengaruhi oleh tingkat pH air (Ahmed et al., 1999; Carbajal-Hernández et al., 2013; Ge et al., 2019; Hernández et al., 2011b; Supriatna et al., 2020b).

Selain itu, udang vaname berjuang untuk berganti kulit ketika pH berada di bawah zona toleransi, menghasilkan kulit yang lebih lunak dan tingkat kelangsungan hidup yang buruk (Adipu, 2019). Salah satu faktor kunci dalam mengendalikan kualitas air media yang digunakan untuk membudidayakan udang vaname adalah pH. Konsentrasi ion hidrogen dalam larutan (mol/l) pada suhu tertentu digunakan untuk mewakili pH, atau tingkat keasaman, suatu larutan (Supriatna et al., 2020b). Aktivitas yang terjadi di badan air terkait erat dengan tingkat pH-nya. Keberadaan *buffer* yang kuat dihasilkan dari keseimbangan karbon dioksida, asam karbonat, karbonat, dan bikarbonat menjaga pH perairan pada dasarnya konstan (Ahmed et al., 1999; Carbajal-Hernández et al., 2013; Rafiqie, 2021). Lebih lanjut, suhu air, jumlah oksigen terlarut, keberadaan anion dan kation serta perubahan pH pada badan air mempengaruhi kemampuan organisme akuatik dalam mempertahankan kehidupannya termasuk udang yang memiliki kerentanan tinggi apabila salah satu atau semua indikator mengalami perubahan (Ahmed et al., 1999; Burford & Lorenzen, 2004; Emerenciano et al., 2022; Fouroughifard et al., 2018; Kumar et al., 2012).

Perubahan kondisi lingkungan pada petak tambak berimplikasi pada tinggi rendahnya kebutuhan pakan udang yang diperantarai oleh nafsu makan udang. Nafsu makan udang yang rendah akan menurunkan produktivitas udang budidaya. Pada temuan dilapangan menunjukkan kepadatan tebar menjadi faktor utama perbedaan pemberian pakan di masing – masing petak. Perbedaan padat tebar benur udang vaname akan mempengaruhi pemberian pakan di masing-masing petak tambak (Truong et al., 2020). Semakin tinggi atau semakin padat jumlah padat tebar benur udang vaname maka pemberian jumlah pakan juga semakin meningkat, sebaliknya jika padat tebar rendah maka jumlah pakan yang diberikan juga menurun. Dilihat dari karakteristik pemberian pakan diperoleh hasil bahwa tambak A, B, C, dan D memiliki jumlah pemberian pakan yang berbeda. Pemberian pakan dalam setiap hari diberikan sebanyak 4 kali meliputi pagi dua kali yakni pukul 06.00 dan 10.00 WITA, siang satu kali yakni pukul 14.00 WITA dan sore satu kali yakni 18.00 WITA. Dalam pemberian pakan, diperoleh pada tambak A memiliki jumlah yang paling besar dibandingkan pada tambak B, C, dan D. Hal ini berkaitan dengan jumlah padat tebar benur yang mempengaruhi jumlah dan massa pakan disetiap petakan tambak.

Pakan yang sesuai dengan kebutuhan dari udang vaname menghasilkan udang yang memiliki kualitas yang baik. Selain padat tebar yang mempengaruhi perbedaan pemberian pakan, terdapat pengaruh dari biomassa pada masing - masing petakan tambak. Biomassa mengandung rasio efisiensi protein yang berpengaruh terhadap pertumbuhan udang vaname dan berpengaruh dalam pemberian pakan secara spesifikasi (Bojórquez-Mascareño & Soto-Jiménez, 2013; Muin et al., 2018; Renitasari & Saridu, 2021). Jumlah pakan yang dapat dikonsumsi udang vaname ditunjukkan dengan efisiensi pakan. Jika nilai efisiensi pakan rendah maka udang vaname akan membutuhkan lebih banyak pakan untuk meningkatkan berat dan nafsu makan (Cahyanurani & Dowansiba, 2022; Cahyanurani & Hariri, 2021). Di UD. Lumiti, dalam pembuatan pakan terdapat molase sebagai prasarana penunjang dalam proses pembuatan pakan pada udang vaname. Molase terbuat dari tanaman tebu yang digiling sehingga menghasilkan tetes air tebu, kemudian air tebu tersebut dimasak sekitar 2-5 jam dan pada saat itu akan menghasilkan endapan pada bagian bawah yang disebut dengan molase sedangkan air tebu pada bagian atas di proses dengan cara kristalisasi yang nantinya akan menjadi gula pasir. Dalam pembesaran udang vaname di UD. Lumiti pada petak B dan D sering terjadi panen parsial, panen ini bertujuan untuk menghilangkan populasi udang dalam tambak agar pertumbuhan dan perkembangan dari udang vaname dapat berjalan dengan baik dan stabil.

Pada berkembangannya, udang vaname membutuhkan kondisi lingkungan yang baik serta terhindar dari perubahan ekstrim. Hal ini ditinjau secara rutin melalui pengukuran *Dissolved Oxygen* (DO), pH dan suhu. Pada karakteristik *Dissolved Oxygen* (DO) diperoleh hasil pada tambak A memiliki *Dissolved Oxygen* (DO) lebih tinggi dibandingkan dengan tambak B, C dan D. Pengukuran DO dilakukan sebanyak dua kali yakni pada pukul 07.00 dan 14.00 WITA. Pemeriksaan nilai DO menunjukkan seluruh petak tambak memiliki kisaran DO 7-8. Kisaran *Dissolved Oxygen* (DO) optimal untuk pertumbuhan udang vaname sesuai dengan pernyataan Ge et al. (2019), nilai DO berkisar antara 4-6 diperlukan untuk pengembangan udang dalam kegiatan akuakultur. Apabila kadar DO dalam badan air < 2,0 ppm maka pertumbuhan udang vaname akan terhambat dan akan berakhir dengan kematian. Pengukuran DO harus dilakukan setiap saat dan setiap hari guna memastikan kondisi lingkungan yang sesuai dengan pertumbuhan udang (Ritonga et al., 2021). Penggunaan alat pengukur kadar DO harus dikalibrasi sebelum pemakaian dengan mencelupkan ujung probe ke dalam air kolam dan hasil dicatat dalam lembar pengumpulan data (Rafiqie, 2021; Roy et al., 2020; Supriatna et al., 2020b).

Pada karakteristik suhu diperoleh hasil pada tambak A memiliki suhu yang lebih rendah dibandingkan dengan tambak B, C dan D. Tambak dengan suhu tertinggi berada pada tambak D yakni bersuhu 29,1°C dengan demikian, terdapat perbedaan suhu di masing-masing petak tambak udang vaname (*L. vannamei*) yang terdapat pada UD. Lumiti. Hasil mengungkapkan suhu di kolam A, B, C, dan D termasuk dalam kategori suhu ideal. Pengukuran suhu dilakukan dua kali sehari tepat pada pagi hari pukul 10.00 dan sore pukul 16.00. Penelitian



Supriatna et al. (2020a) menjelaskan suhu air ideal untuk pengembangan udang vaname berkisar antara 26 – 32 °C. Penelitian Rafiqie (2021) dan Fourrooghifard et al. (2018) mengungkapkan suhu minimum adalah 23°C dan maksimum adalah 32°C. Sementara suhu 28-32°C adalah suhu ideal bagi udang vaname untuk tumbuh subur. Metabolisme dalam tubuh udang berjalan cepat jika suhu lebih tinggi dari tingkat ideal, tetapi jika suhu sekitar lebih rendah dari tingkat ideal berimplikasi pada pertumbuhan dan nafsu makan udang mengalami penurunan (Supriatna et al., 2020a). Pengukuran suhu menggunakan alat DO meter, cara penggunaannya dengan dicelupkan ke dalam petakan tambak dan ditunggu sekitar 1-2 menit sehingga akan muncul angka dengan suhu yang dinyatakan dalam ukuran derajat (Cahyanurani & Hariri, 2021). Selain ketiga hal tersebut, luas tambak dan populasi udang dalam petakan harus diperhatikan guna memudahkan dalam manajemen pakan yang diperlukan (Truong et al., 2020). Pada karakteristik luas tambak diperoleh pada tambak A dan tambak C memiliki luas 1000 m<sup>2</sup> sedangkan pada tambak B dan D luasnya 1.250m<sup>2</sup> hal ini berpengaruh terhadap populasi udang yang ditebar sehingga suatu populasi dipengaruhi oleh luas dan letak suatu tambak. Semakin tinggi kepadatan tebar maka kebutuhan nutrisi, manajemen pakan, sirkulasi yang diperlukan akan mengalami peningkatan serta hasil yang diperoleh juga semakin besar. UD. Lumiti menggunakan pakan standar yakni Shrimp Grower SGH2 STP dan IRAWAN 683 PV (Gambar 3).

#### *Proses panen*

Pemanenan udang vaname di UD. Lumiti menggunakan metode panen total. Panen dilakukan ketika udang telah mencapai usia 70 hari. Panen yang baik dilaksanakan pada pagi hari untuk menghindari sinar matahari yang mengakibatkan penurunan kualitas udang vaname (Ge et al., 2019). Proses pemanenan dilakukan dengan cara mematikan kincir di dalam tambak dan mengecilkan sirkulasi air yang berjalan pada tambak tersebut (Emerenciano et al., 2022; Suantika et al., 2018). Proses pemanenan dilakukan selama satu hari penuh dan dilakukan pengemasan secara langsung untuk menjamin kualitas dan kuantitas udang produksi. Berdasarkan hasil observasi diperoleh dalam satu kali panen mencapai  $\pm$  6,5 Ton dan pemasarannya dilakukan melalui pabrik – pabrik. Instrumen yang disiapkan sebelum melaksanakan panen yakni bak panen, jaring dan bambu, sedangkan setelah panen disiapkan wadah udang vaname berupa keranjang dan timbangan. Pada saat pemanenan udang vaname dilakukan penangkapan dengan menggunakan jaring kemudian udang yang telah diperoleh ditempatkan di dalam wadah (keranjang) yang telah disediakan. Tahap selanjutnya udang vaname dikumpulkan pada rumah jaga yang terdapat pada tambak. Udang vaname di pikul menggunakan bambu dan tahap selanjutnya dilakukan penyortiran dan penimbangan berdasarkan ukuran dan berat udang. Proses panen disajikan pada gambar 4.



Gambar 4. Proses pemanenan udang vaname di UD. Lumiti. Keterangan: (a) persiapan jaring dan wadah; (b) pengecekan onco dan mematikan kincir; (c) proses panen total; (d) proses penyortiran udang berdasarkan ukuran. (Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2021).

#### *Pascapanen*

Tahap pascapanen dilakukan sesegara mungkin guna menjaga kualitas dan kuantitas udang vaname yang dihasilkan. Pengelolaan pasca panen dilakukan dengan sistem sampling yakni mengambil secara acak udang di masing – masing petak tambak guna mengetahui kualitas dan kuantitas udang yang dihasilkan. Dari hasil sampling tersebut dilakukan interpretasi dan evaluasi data terutama tingkat nafsu makan udang vaname di setiap petak

tambak (gambar 5). Berdasarkan data yang diperoleh rata-rata hasil udang pada petak A dan C *tonase* mencapai 1,6 ton, tingkat kelangsungan hidup (SR) 65%, Biomus/kehidupan mencapai 112.000 kg sedangkan pada petak B dan D *tonase* mencapai 2 ton, tingkat kelangsungan hidup (SR) 65% dan Biomus/kehidupan: 142.000 kg. Selanjutnya lakukan penyortiran dan pengukuran berat udang dengan menggunakan timbangan. Penyortiran dan penimbangan dalam 1 petak tambak menghasilkan 1,6 – 2 Ton udang yang nantinya dimasukkan kedalam *box* yang diisi dengan es batu dengan isian dalam 1 *box* mencapai  $\pm$  500 kg. Tahap akhir seluruh udang vaname dikirim ke pabrik untuk diolah lebih lanjut. Evaluasi hasil udang vaname di UD. Lumiti disajikan pada gambar 5.



Gambar 5. Evaluasi pasca panen udang vaname di UD. Lumiti Keterangan: (a) sampling udang secara acak disetiap petak tambak; (b) penimbangan hasil sampling; (c) pengemasan udang untuk dikirim ke pabrik pengolahan. (Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2021).

#### *Dampak lingkungan dan prospek keberlanjutan dari praktik budidaya intensif*

Budidaya Udang Vaname (*L. vannamei*) secara intensif telah menjadi praktik akuakultur yang semakin populer di berbagai negara, termasuk Indonesia. Hal ini dikarenakan beberapa keunggulan yang dimilikinya. Spesies ini dikenal memiliki tingkat pertumbuhan yang cepat, toleransi yang tinggi terhadap berbagai kondisi lingkungan, dan efisiensi pakan yang baik sehingga menjadikannya pilihan yang menarik bagi para pembudidaya. Kemudahan dan kepraktisan dalam budidaya udang Vaname juga menjadi faktor pendorong adopsinya yang luas, terutama karena spesies ini dapat dibudidayakan dalam kepadatan tinggi dengan sistem yang relatif sederhana dibandingkan dengan spesies udang lainnya (Rafiqie, 2021; Roy et al., 2020; Supriatna et al., 2020b).

Dari perspektif analisis mengenai dampak lingkungan (AMDAL), praktik budidaya intensif udang Vaname memerlukan aspek-aspek yang perlu dipertimbangkan meliputi penggunaan lahan, konsumsi air, pembuangan limbah, dan potensi dampak terhadap ekosistem sekitar. Penggunaan pakan berprotein tinggi dan antibiotik dalam sistem budidaya intensif dapat menyebabkan akumulasi nutrisi dan bahan kimia di perairan sekitar yang berpotensi menimbulkan eutrofikasi dan resistensi antibiotik. Namun, dengan penerapan praktik manajemen terbaik dan teknologi pengolahan air yang tepat dampak negatif ini dapat diminimalkan secara signifikan (Bojórquez-Mascareño & Soto-Jiménez, 2013; Muin et al., 2018; Renitasari & Saridu, 2021). Hal ini juga telah dilakukan oleh UD. Lumiti dengan menyaring dan mengendapkan air yang bercampur pakan pada kolam berbeda dan hanya membuang air bening yang telah diolah ke lingkungan sehingga meminimalisir pencemaran air di area tambak,

Potensi keberlanjutan budidaya udang Vaname untuk usaha kecil dan menengah (UKM) cukup menjanjikan. Sistem budidaya yang dapat disesuaikan dengan skala operasi memungkinkan UKM untuk memulai dengan investasi yang relatif terjangkau dan secara bertahap meningkatkan kapasitas produksi mereka. Efisiensi produksi yang tinggi dan permintaan pasar yang kuat untuk udang Vaname memberikan prospek ekonomi yang baik bagi UKM. Selain itu, adopsi praktik budidaya berkelanjutan seperti sistem resirkulasi akuakultur (RAS) dan penggunaan probiotik sebagai pengganti antibiotik dapat meningkatkan daya saing dan keberlanjutan usaha dalam jangka panjang. Prospek jangka panjang budidaya udang Vaname intensif terlihat positif didorong oleh



peningkatan permintaan global akan protein hewani berkualitas tinggi dan perkembangan teknologi akuakultur yang berkelanjutan. Inovasi dalam genetika, nutrisi, dan manajemen kesehatan udang terus meningkatkan produktivitas dan ketahanan terhadap penyakit.

Pengembangan sistem budidaya terintegrasi seperti akuaponik atau sistem multitrofik terintegrasi (IMTA) menawarkan solusi untuk meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya dan meminimalkan dampak lingkungan. Namun, keberlanjutan jangka panjang industri ini akan sangat bergantung pada keberhasilan dalam mengatasi tantangan lingkungan, khususnya dalam hal pengelolaan limbah dan pencegahan penyakit. Dengan pendekatan yang tepat, UD. Lumiti memiliki potensi untuk berkontribusi secara signifikan terhadap ketahanan pangan dan pembangunan ekonomi dengan tetap menjaga keseimbangan ekosistem dan sumber daya alam.

#### *Kendala manajemen budidaya udang dan solusi yang di tawarkan*

Kendala yang dihadapi oleh manajemen UD. Lumiti dalam budidaya udang vaname secara intensif meliputi udang yang di budidayakan memiliki nafsu makan yang rendah (pada tambak B, C, D), luas lahan tergolong sempit sehingga perlu perluasan lahan guna meningkatkan produktivitas dan peningkatan kualitas hasil panen, pembuatan pakan masih manual sehingga membutuhkan waktu yang cukup banyak serta dikerjakan oleh tenaga yang sama. Alat produksi belum memadai dikarenakan biaya yang minim dan dikelola secara pribadi serta kualitas SDM perlu ditingkatkan berkaitan dengan pengelolaan, pengetahuan dan praktik serta proses pemeliharaan udang vaname. Penyelesaian yang diusulkan meliputi udang diberikan perlakuan puasa selama 24 jam guna meningkatkan nafsu makan, mencari lahan baru untuk meningkatkan kapasitas produksi, pembuatan pakan terstandarisasi, pembaharuan sarana dan prasarana produksi serta meningkatkan peran penyuluh dalam budidaya udang vaname.

#### **Kesimpulan**

Praktik budidaya udang vaname di UD. Lumiti telah mencapai standar operasional yang baik dalam berbagai aspek pengelolaannya, meliputi persiapan wadah, pembersihan tambak, pengeringan terpal, persiapan air media, penebaran benur, pengelolaan air media, manajemen pakan, panen, dan pascapanen. Sistem budidaya intensif yang diterapkan menunjukkan variasi dalam padat tebar pada empat petak tambak yang disesuaikan dengan ukuran masing-masing, menggunakan jenis tambak HDPE dengan sistem pengairan pipa dan sumber air dari sumur bor yang disirkulasikan. Pemberian pakan dilakukan secara terdiferensiasi berdasarkan kapasitas dan kepadatan tebar, dengan tingkat kelangsungan hidup (SR) mencapai 65%. Meskipun demikian, temuan ini memiliki implikasi yang lebih luas terhadap praktik budidaya udang vaname secara intensif, khususnya dalam konteks optimalisasi produktivitas dan keberlanjutan. Untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi operasional UD. Lumiti, beberapa rekomendasi spesifik dan terukur diusulkan: (1) Implementasi sistem monitoring real-time untuk parameter kualitas air, dengan target pengukuran minimal empat kali sehari untuk pH, oksigen terlarut, dan suhu; (2) Pengembangan protokol manajemen pakan yang lebih presisi, dengan target rasio konversi pakan (FCR) di bawah 1,5 melalui penerapan teknologi pemberian pakan otomatis; (3) Peningkatan tingkat kelangsungan hidup (SR) hingga minimal 75% dalam siklus produksi berikutnya melalui perbaikan manajemen kesehatan udang, termasuk penerapan probiotik dan vaksinasi; (4) Evaluasi komparatif efektivitas berbagai jenis pakan dan model budidaya intensif, dengan target peningkatan pertumbuhan harian minimal 5% dibandingkan siklus sebelumnya; dan (5) Implementasi sistem bioflok untuk meningkatkan efisiensi penggunaan air dan nutrisi, dengan target pengurangan penggunaan air hingga 30% per siklus produksi. Rekomendasi ini tidak hanya bertujuan untuk meningkatkan produktivitas UD. Lumiti secara spesifik, tetapi juga memberikan wawasan yang dapat diterapkan secara lebih luas dalam industri budidaya udang vaname intensif, mendorong praktik yang lebih berkelanjutan dan efisien dalam skala yang lebih besar. Kedepan, diperlukan evaluasi lebih lanjut berkaitan dengan manajemen pengelolaan udang vaname secara intensif pada model dan pakan berbeda.

#### **Ucapan Terimakasih**

Terima kasih penulis ucapkan kepada pemilik UD. Lumiti yang telah memberikan penulis melakukan penelitian dan pengumpulan data serta PT. Mega Science Indonesia yang telah melakukan *proofreading* terhadap naskah sehingga layak dipublikasikan.

#### **Daftar Pustaka**

Adipu, Y. 2019. Water Quality Profile in Vaname Shrimp (*Litopenaeus vannamei*) Biofloc System with Palm Sugar Carbohydrate Source. *Jurnal MIPA*, 8(3), 122–125. <https://doi.org/10.35799/jmuo.8.3.2019.25967>

- Adnyana, I. M. D. M. 2021. Populasi dan Sampel. In M. Darwin (Ed.), *Metode Penelitian Pendekatan Kuantitatif* (1st ed., pp. 103–116). CV. Media Sains Indonesia.
- Ahmed, S. U., Shofiquzzoha, A. F. M., Saha, M. R., & Islam, M. S. 1999. Water quality management on the enhancement of shrimp (*Penaeus monodon* Fab.) production in the traditional and improved-traditional ghers of Bangladesh. *Bangladesh Journal of Fisheries Research*, 4(1), 63–68.
- Bojórquez-Mascareño, E. I., & Soto-Jiménez, M. F. 2013. Effects of natural diet on growth on white-leg shrimp *Litopenaeus vannamei* under experimental mesocosms emulating an intensive culture system. *Journal of Aquaculture Research and Development*, 4(1), 1–9. <https://doi.org/10.4172/2155-9546.1000163>
- Burford, M. A., & Lorenzen, K. 2004. Modeling nitrogen dynamics in intensive shrimp ponds: The role of sediment remineralization. *Aquaculture*, 229, 129–145. [https://doi.org/10.1016/S0044-8486\(03\)00358-2](https://doi.org/10.1016/S0044-8486(03)00358-2)
- Cahyanurani, A. B., & Dowansiba, A. A. 2022. Production Performance of Vannamei Shrimp Nauplius (*Litopenaeus vannamei*) at the Center for Brackish Water Aquaculture Fisheries (BBPBAP) Jepara. *Fisheries of Wallacea Journal*, 3(1), 53–62.
- Cahyanurani, A. B., & Hariri, A. 2021. Enlargement Vanname Shrimp (*Litopenaeus vannamei*) in Intensive Round Pond System in CV. Tirta Makmur Abadi Lombang Village, Batang-Batang District, Sumenep, East Java. *Jurnal Grouper*, 12(2), 35–46.
- Carbajal-Hernández, J. J., Sánchez-Fernández, L. P., Villa-Vargas, L. A., Carrasco-Ochoa, J. A., & Martínez-Trinidad, J. F. 2013. Water quality assessment in shrimp culture using an analytical hierarchical process. *Ecological Indicators*, 29, 148–158. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2012.12.017>
- Chethurajupalli, L., & Tambireddy, N. 2022. Rearing of White Leg Shrimp *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931) in Biofloc and Substrate Systems: Microbial Community of Water, Growth and Immune Response of Shrimp. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 22(3), TRJFAS20130. <https://doi.org/10.4194/TRJFAS20130>
- Darwin, M., Mamondol, M. R., Sormin, S. A., Nurhayati, Y., Tambunan, H., Sylvia, D., Adnyana, I. M. D. M., Prasetyo, B., Vianitati, P., & Gebang, A. A. 2021. *Metode penelitian pendekatan kuantitatif* (1st ed.). Media Sains Indonesia.
- Emerenciano, M. G. C., Rombenso, A. N., Vieira, F. D. N., Martins, M. A., Coman, G. J., Truong, H. H., Noble, T. H., & Simon, C. J. 2022. Intensification of Penaeid Shrimp Culture: An Applied Review of Advances in Production Systems, Nutrition and Breeding. *Animals*, 12, 236. <https://doi.org/10.3390/ani12030236>
- Fourooghifard, H., Matinfar, A., Mortazavi, M. S., Roohani Ghadikolae, K., & Mirbakhsh, M. 2018. Nitrogen and phosphorous budgets for integrated culture of whiteleg shrimp *Litopenaeus vannamei* with red seaweed *Gracilaria corticata* in zero water exchange system. *Iranian Journal of Fisheries Sciences*, 17(3), 471–486. <https://doi.org/10.22092/IJFS.2018.116382>
- Ge, H. xing, Ni, Q., Li, J., Li, J. tao, Chen, Z., & Zhao, F. zhen. 2019. Integration of white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) and green seaweed (*Ulva prolifera*) in minimum-water exchange aquaculture system. *Journal of Applied Phycology*, 31(2), 1425–1432. <https://doi.org/10.1007/s10811-018-1601-4>
- Ghufron, M., Lamid, M., Sari, P. D. W., & Suprpto, H. 2018. Enlargement Technique of Vannamei Shrimp (*Litopenaeus vannamei*) on Mentoring Pond of PT Central Proteina Prima Tbk in Randutatah Village, Paiton, Probolinggo, East Java. *Journal of Aquaculture and Fish Health*, 7(2), 70–77. <https://doi.org/10.20473/jafh.v7i2.11251>
- Hernández, J. J. C., Fernández, L. P. S., & Pogrebnyak, O. 2011a. Assessment and prediction of water quality in shrimp culture using signal processing techniques. *Aquaculture International*, 19(6), 1083–1104. <https://doi.org/10.1007/s10499-011-9426-z>
- Hernández, J. J. C., Fernández, L. P. S., & Pogrebnyak, O. 2011b. Assessment and prediction of water quality in shrimp culture using signal processing techniques. *Aquaculture International*, 19(6), 1083–1104. <https://doi.org/10.1007/s10499-011-9426-z>
- Jarir, D. V., Anton, A., Anton, S. W., Yunarti, Y., Fatmah, F., Jayadi, J., & Usman, H. (2020). Management Strategies of Vannamei Shrimp (*Litopenaeus Vannamei*) Ponds Against Parasitic Disease Distribution in Tanete Riattang Timur Subdistrict. *Journal of Indonesian Tropical Fisheries*, 3(1), 28–39. <https://doi.org/10.33096/joint-fish.v3i1.63>
- Kotiya, A. S., & Vadher, K. H. 2021. Effect of different stocking density on growth, survival on *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931) in summer and monsoon crop in province of Gujarat States in India. *Journal of Survey in Fisheries Sciences*, 7(3), 71–99. <https://doi.org/10.18331/sfs2021.7.3.7>
- Kumar, P., Jetani, K. L., Yusuzai, S. I., Sayani, A. N., Dar, S. A., & Rather, M. A. 2012. Effect of Sediment and Water Quality Parameters on The Productivity of Coastal Shrimp Farm. *Pelagia Research Library*, 3(4), 2033–2041.
- Mahfud, K., Nazlia, S., & Naufal, A. 2022. Vannamei Shrimp (*Litopenaeus vannamei*) Cultivation Using Biofloc System in Indoor and Outdoor Tubs. *Jurnal Tilapia*, 3(1), 63–71.
- Martini, N. D. N., Nursyam, H., & Fadjar, M. 2015. The Effects of Different Intensive Culture Systems on White Shrimp (*Litopenaeus vannamei*) Muscle Protein Pattern. *Journal of Life Science and Biomedicine*, 5(4), 97–101.

- Muin, J. S., Muharam, A., Science, M., & Gorontalo, U. N. 2018. Effect of Probiotics on the Growth of Vannamei Shrimp. *Nikè: Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan*, 6(3), 66–70.
- Pratiwi, R., Sudiarsa, I. N., Amalo, P., & Utomo, Y. W. W. 2022. Production Performance of Super Intensive Vannamei Shrimp *Litopenaeus vannamei* at PT. Sumbawa Sukses Lestari Aquaculture. *Journal of Aquaculture and Fish Health*, 11(1), 135–144. <https://doi.org/10.20473/jafh.v11i1.21143>
- Purnamasari, I., Purnama, D., & Utami, M. A. F. 2017. Vaname Shrimp (*Litopenaeus vannamei*) Growth in Intensive Pond. *Jurnal Enggano*, 2(1), 58–67. <https://doi.org/10.31186/jenggano.2.1.58-67>
- Rafiqie, M. 2021. Analysis of the Water Quality of Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Cultivation in Community Pond Cement Wall Construction and Cement Pond Bottom in Konang Beach, Panggul District, Trenggalek Regency. *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan*, 12(1), 80–85. <https://doi.org/10.35316/jsapi.v12i1.838>
- Rakhmanda, A., Pribadi, A., Pariyo, P., & Wibisono, B. I. G. 2021. Production performance of white shrimp *Litopenaeus vannamei* with super-intensive culture on different rearing densities. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 20(1), 56–64. <https://doi.org/10.19027/jai.20.1.56-64>
- Renitasari, D. P., & Saridu, S. A. 2021. Feeding Method for Whiteleg Shrimp (*Litopenaeus vannamei*) Using Index System in Intensive Pond. *Jurnal Salamata*, 3(1), 20–24.
- Ritonga, L. B. R., Asmarany, A., & Aritmatika, E. 2021. Management of Water Quality in Intensive Enlargement of Vannamei Shrimp (*Litopenaeus vannamei*) in PT. Andulang Shrimp Farm. *Journal of Aquaculture Developmnet and Environmet*, 4(1), 218–226.
- Roy, S., Bossier, P., Norouzitallab, P., & Vanrompay, D. 2020. Trained immunity and perspectives for shrimp aquaculture. *Reviews in Aquaculture*, 12(4), 2351–2370. <https://doi.org/10.1111/raq.12438>
- Rusdy, I., Nurfadillah, & Harahap, D. H. M. 2021. Water Quality in Shrimp Cultivation Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Bioflok System with Dense High Spreading in Alue Naga City Banda Aceh. *Jurnal Kelautan Dan Perikanan Indonesia Desember*, 1(3), 104–114.
- Ruvalcaba-Márquez, J. C., Álvarez-Ruiz, P., Zenteno-Savín, T., Martínez-Antonio, E., Goytortúa-Bores, E., Casillas-Hernández, R., Mejía-Ruiz, H., & Magallón-Barajas, F. J. 2021. Performance, immune response, and oxidative stress parameters of *Litopenaeus vannamei* fed diets containing varying carbohydrate/protein, lipid/protein, and energy/protein ratios. *Aquaculture Reports*, 21, 100771. <https://doi.org/10.1016/j.aqrep.2021.100771>
- Supriatna, Mahmudi, M., Musa, M., & Kusriani. 2020a. Hubungan ph dengan parameter kualitas air pada tambak intensif udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*). *Journal of Fhiseries and Marine Research*, 4(3), 368–374.
- Supriatna, Mahmudi, M., Musa, M., & Kusriani. 2020b. Model of pH and its relationship with water quality parameters in intensive vannamei shrimp (*Litopenaeus vannamei*) ponds in Banyuwangi, East Java. *Journal of Fisheries and Marine Research*, 4(3), 368–374. <https://doi.org/10.21776/ub.jfmr.2020.004.03.8>
- Suryadi, Merdekawati, dewi, & Januardi, U. 2021. Productivity of Vaname Shrimp Cultivation (*Litopenaeus vannamei*) Inntensive Pond in PT. Hasil Nusantara Mandiri Sungai Bulan Village North Singkawang District. *Nekton: Jurnal Perikanan Dan Ilmu Kelautan*, 1(1), 1–8. <https://doi.org/10.47767/nekton.v1i2.301>
- Susilowati, T., Hutabarat, J., Anggoro, S., & Zainuri, M. 2014. The improvement of the survival, growth and production of vaname shrimp (*Litopenaeus vannamei*) and seaweed (*Gracilaria verucosa*) based on polyculture cultivation. *International Journal of Marine and Aquatic Resource Conservation and Co-Existence Research*, 1(1), 6–11.
- Truong, H. H., Hines, B. M., Rombenso, A. N., & Simon, C. J. 2020. Feed intake, gastro-intestinal transit and haemolymph free amino acids in the shrimp *Penaeus monodon* are influenced by marine meal supplementation. *Aquaculture*, 533, 736171. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2020.736171>
- Wyasena, P. N. T. S., Sudaryati, N. L. G., Sudiartawan, I. P., & Adnyana, I. M. D. M. 202). Evaluation of refillable drinking water quality based on MPN coliform and escherichia coli in Sesetan Village, South Denpasar, Bali. *Journal of Vocational Health Studies*, 6(2), 93–101. <https://doi.org/10.20473/jvhs.V6.I2.2022.93-101>
- Yunarty, A. K., Budiayati, D. P. R., & Resa, M. 2022. Water Quality Characteristics and Growth Performance of Vaname Shrimp (*Litopenaeus vannamei*) Intensive Pattern. *PENA Akuatika*, 21(1), 71–85.